

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-113859

(43)Date of publication of application : 06.05.1998

(51)Int.Cl.

B24B 37/00  
B24B 37/04  
H01L 21/304

(21)Application number : 08-267282

(71)Applicant : OKI ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 08.10.1996

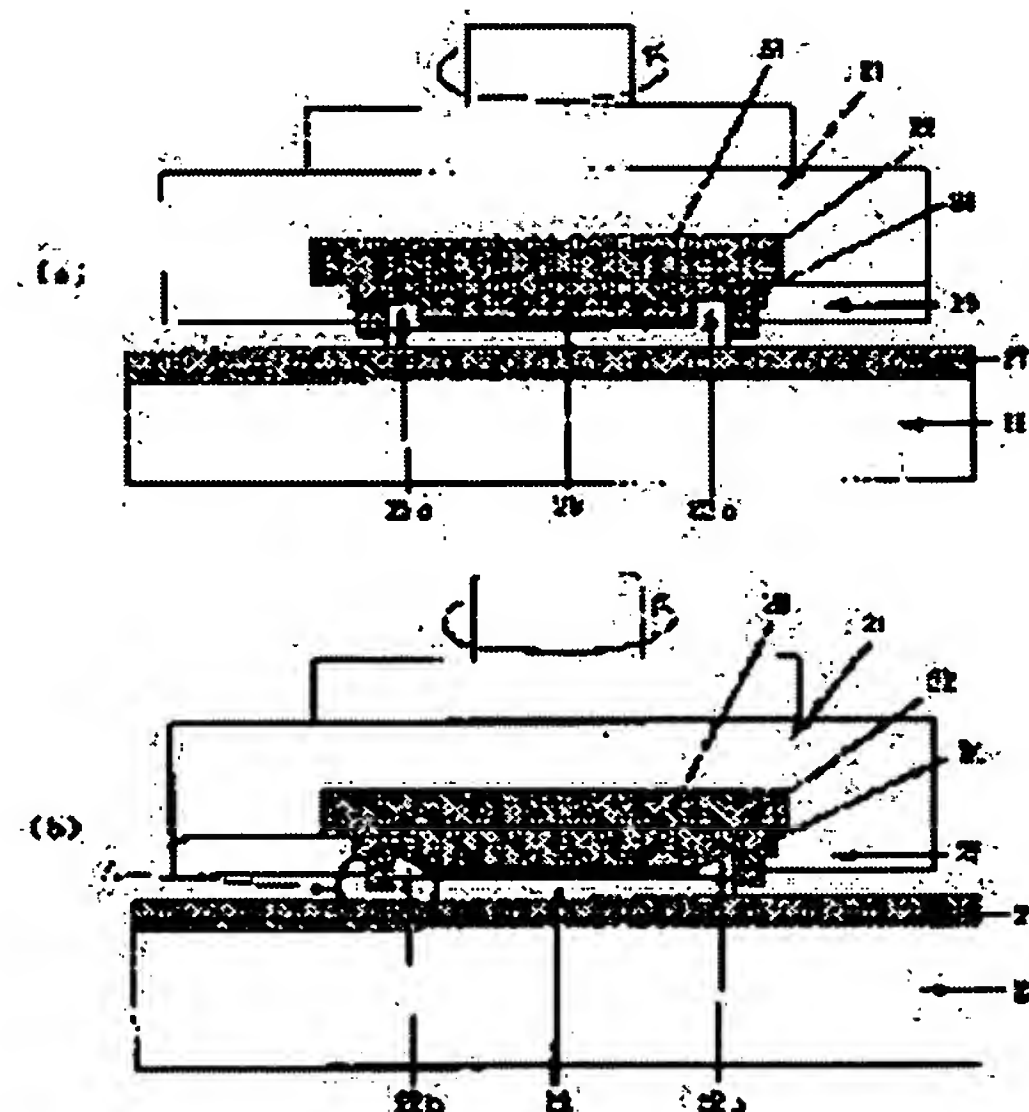
(72)Inventor : SHIMOKAWA MASAOKI

## (54) METHOD FOR CHEMICALLY AND MECHANICALLY POLISHING SEMICONDUCTOR WAFER

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce the unevenness of the polishing speed at the peripheral part of a wafer by making use of the fact that since the peripheral part of a wafer deforms in the direction of the back surface side, the pressure applied to the polishing pad is reduced correspondingly, and the deformation of the polishing pad at the peripheral part of the wafer and the repulsive force caused by it are reduced.

**SOLUTION:** This method consists of chemically and mechanically polishing a semiconductor wafer 26 which is pressed onto a polishing pad 27 from upward through a backing plate 22 and a backing film 23. In this case, the part constituting the peripheral part of the semiconductor wafer 26 reduces the pressing force against the polishing pad 27 more than the part constituting the inside part of the semiconductor wafer 26 to permit to obtain the evenness of the polishing speed at the peripheral part of the semiconductor wafer 26.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 21.08.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 06.05.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The chemical mechanical polish approach of the semi-conductor wafer characterized by to mitigate the thrust to a scouring pad rather than the part in which the part which corresponds on a scouring pad at the semi-conductor wafer periphery section in the chemical mechanical polish approach of the semi-conductor wafer which presses a semi-conductor wafer through the back up plate and a backing film, and is ground chemically mechanically from the upper part is equivalent to the interior of said semi-conductor wafer, and to acquire the homogeneity of the polish in said semi-conductor wafer periphery section.

[Claim 2] The chemical mechanical polish approach of the semi-conductor wafer characterized by deleting the back up plate and the backing film of a part equivalent to said semi-conductor wafer periphery section in the chemical mechanical polish approach of a semi-conductor wafer according to claim 1, forming the space section, and grinding said semi-conductor wafer.

[Claim 3] The chemical mechanical polish approach of the semi-conductor wafer characterized by the backing film of the part equivalent to said semi-conductor wafer periphery section grinding using a backing film thinner than the backing film of the part equivalent to the interior of said semi-conductor wafer in the chemical mechanical polish approach of a semi-conductor wafer according to claim 1.

[Claim 4] The chemical mechanical polish approach of the semi-conductor wafer characterized by the backing film of the part equivalent to said semi-conductor wafer periphery section grinding using a backing film softer than the backing film of the part equivalent to the interior of said semi-conductor wafer in the chemical mechanical polish approach of a semi-conductor wafer according to claim 1.

[Claim 5] Said soft backing film is the chemical mechanical polish approach of the semi-conductor wafer which is polyurethane with expansion ratio high in the chemical mechanical polish approach of a semi-conductor wafer according to claim 4.

[Claim 6] The chemical mechanical polish approach of the semi-conductor wafer characterized by grinding without sticking a backing film only on the part equivalent to the interior of said semi-conductor wafer in the chemical mechanical polish approach of a semi-conductor wafer according to claim 1 and sticking a backing film on the part equivalent to said semi-conductor wafer periphery section.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the manufacture approach of a semiconductor device, and relates to the chemical mechanical polish (CMP is called below Chemical Mechanical Polish:) approach especially.

[0002]

[Description of the Prior Art] CMP in manufacture of the current usual semiconductor device was performed as follows. Drawing 7 is a mimetic diagram explaining this conventional CMP, and the top view of the device in which drawing 7 (a) holds a wafer, and drawing 7 (b) are the sectional views of the CMP device. A pressure is applied and the semi-conductor wafer (only henceforth a wafer) 16 with which a semiconductor device is formed is pushed against a scouring pad 17, and as shown in these drawings, rotating in the condition of having been held at the back up plate 12, then, a polish slurry is supplied on a scouring pad 17, a semi-conductor wafer front face acts each other chemically and mechanically by the scouring pad 17 and the polish slurry, and it is ground.

[0003] Next, the device in which a wafer is held is described. As shown in drawing 7 (b), the back up plate 12 is fixed to the carrier 11 used as the parent of the device in which rotate a wafer 16 and a pressure is applied, and the backing film 13 is attached to the back up plate 12. The back up plate 12 is \*\*\*\* which consists of SUS, a ceramic, etc., and has the front face with the outstanding display flatness.

[0004] The backing film 13 is an elastic body which consists for example, of foaming polyurethane etc., and has the function which raises the homogeneity of polish by making the adhesion of a wafer 16 increase and carrying out absorption distribution of the impact at the time of polish. The RITENA ring 14 prevents that cover the wafer 16 circumference and a wafer 16 separates during polish. The clamp ring 15 sandwiches the RITENA ring 14 between a carrier 11 and the clamp ring 15, and achieves the function to fix.

[0005] In such the condition, being made to stick to the backing film 13 and being rotated, a predetermined pressure is applied, and a wafer 16 is pushed against the scouring pad 17 stuck on the surface plate 18, and is ground.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in CMP performed with the above-mentioned conventional configuration, an ununiformity with a big polish rate occurs in the periphery section of a wafer 16. Drawing 8 is drawing showing signs that the polish rate in the wafer periphery section becomes uneven. Here, it is the result of growing up silicon oxide by the chemical-vapor-deposition method on a wafer, and grinding it by CMP, and the distance (mm) from the edge of a wafer is shown on an axis of abscissa, and the remaining thickness (A) of the silicon oxide after CMP is shown on the axis of ordinate. The thickness before polish is 10000A.

[0007] As shown in drawing 8, about 2mm of peripheries of a wafer 16 has a very quick polish rate, and the remaining thickness after polish is extremely thinner than the wafer 16 interior. Moreover, an inside part is immediately understood conversely that a polish rate becomes slow, and the thickness after polish is thick, and that effect has reached [ of this periphery ] from the edge of a wafer 16 to an about 6mm field.

[0008] Although the cause of the heterogeneity of polish in the these wafers 16 periphery section is



not yet clarified, it is thought that the thing as shows drawing 9 will have happened. Namely, at periphery section [ of a wafer 16 ] A [refer to drawing 7 (b)], push, a wafer 16 will be made to transform a scouring pad 17, as shown in drawing 9 , and, as for the outermost periphery, a polish rate will become quick by the repulsive force.

[0009] Moreover, it is thought that the inside will deform so that a scouring pad 17 cannot contact a wafer 16 easily. The heterogeneity of the polish in such the wafer 16 periphery section results in narrowing the service area of the semi-conductor manufacture in a wafer 16, and checks the economical efficiency in the mass production of a wafer remarkably, and the problem of making a manufacturing cost increase produces it.

[0010] Since this invention removes the above-mentioned trouble and the wafer periphery section deforms in the direction of on the back, the pressure applied to the part scouring pad decreases, deformation of the scouring pad in the wafer periphery section and the repulsive force accompanying it are mitigated, and it aims at offering the chemical mechanical polish approach of a semi-conductor wafer that the heterogeneity of the polish rate in the wafer periphery section can be decreased.

[0011]

[Means for Solving the Problem]

(1) The part which corresponds on a scouring pad at the semi-conductor wafer periphery section in the chemical mechanical polish approach of the semi-conductor wafer which presses a semi-conductor wafer through the back up plate and a backing film, and is ground chemically mechanically from the upper part mitigates the thrust to said scouring pad rather than the part equivalent to the interior of said semi-conductor wafer, and acquire the homogeneity of the polish in said semi-conductor wafer periphery section.

[0012] Thus, since the semi-conductor wafer periphery section deforms in the direction of on the back, the pressure applied to the part scouring pad decreases, deformation of the scouring pad in the semi-conductor wafer periphery section and the repulsive force accompanying it are mitigated, and the heterogeneity of the polish rate in the semi-conductor wafer periphery section can be decreased.

(2) In the chemical mechanical polish approach of the semi-conductor wafer the above-mentioned (1) publication, delete the back up plate and the backing film of a part equivalent to said wafer periphery section, form the space section, and grind said semi-conductor wafer.

[0013] Thus, since the back up plate and the backing film of a part equivalent to the wafer periphery section are deleted and the space section was formed Since it is lost that the wafer periphery section is forced with the back up plate and a backing film and the wafer periphery section deforms in the direction of on the back The pressure applied to the part scouring pad decreases, deformation of the scouring pad in the wafer periphery section and the repulsive force accompanying it are mitigated, and the heterogeneity of the polish rate in the wafer periphery section can be decreased.

[0014] (3) Make it the backing film of the part equivalent to the semi-conductor wafer periphery section grind using a thin backing film in the chemical mechanical polish approach of the semi-conductor wafer the above-mentioned (1) publication rather than the backing film of the part equivalent to the interior of said semi-conductor wafer. Therefore, in addition to the effectiveness of the above (1), processing of the back up plate is not needed. That is, although it is very serious to process the back up plate, since the backing film is made of polyurethane etc. and it can start easily with the usual scissors etc., the magnitude of the periphery section etc. has the facilities which can be easily changed according to a situation.

[0015] (4) Make it the backing film of the part equivalent to said semi-conductor wafer periphery section grind using a soft backing film in the chemical mechanical polish approach of the semi-conductor wafer the above-mentioned (1) publication rather than the backing film of the part equivalent to the interior of said semi-conductor wafer. Therefore, since the rear face of the wafer periphery section consists of a soft member of a backing film, its force suppressed is small and is more deformable than the interior in the direction of a rear face of the wafer periphery section.

[0016] Therefore, the pressure applied to the part scouring pad decreases, deformation of the scouring pad in the wafer periphery section and the repulsive force accompanying it are mitigated, and the heterogeneity of the polish rate in the wafer periphery section can be decreased. Moreover, it is easy to obtain adhesion with the wafer and backing film in the wafer periphery section. Therefore, since the higher adhesion force is acquired, it can respond in the large range to the polish conditions

of CMP.

[0017] (5) In the chemical mechanical polish approach of the semi-conductor wafer the above-mentioned (4) publication, said soft backing film is polyurethane with high expansion ratio. Thus, although it was the polyurethane same as a member softer than the interior as the periphery section of the backing film, since that in which expansion ratio contains many air bubbles highly was used, using polyurethane as a backing film, the effectiveness of the above (4) can be done so with an easy configuration.

[0018] (6) Make it grind in the chemical mechanical polish approach of the semi-conductor wafer the above-mentioned (1) publication without sticking a backing film only on the part equivalent to the interior of a semi-conductor wafer and sticking a backing film on the part equivalent to said semi-conductor wafer periphery section. Therefore, in addition to the effectiveness of the above (1), a easier configuration can be managed.

[0019]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, it explains to a detail, referring to a drawing about the gestalt of operation of this invention. Drawing 1 is the sectional view of the CMP device which shows the 1st example of this invention, the sectional view in which drawing 1 (a) shows the 1st mode of that CMP device, the sectional view in which drawing 1 (b) shows the 2nd mode of that CMP device, and drawing 2 are the important section expanded sectional views showing actuation of that CMP device, and the configuration of the back up plate is improved in this example.

[0020] these drawings -- setting -- 21 -- a carrier and 22 -- for a RITENA ring and 25, as for a wafer and 27, a clamp ring and 26 are [ the back up plate and 23 / a backing film and 24 / a scouring pad and 28 ] surface plates. This example forms the periphery section of the back up plate lower than the interior.

[0021] \*\*\*\* 22b of the letter of an inclination is formed, and the periphery section may be made to become low gradually, as are shown in drawing 1 (a), and \*\*\*\* 22a is formed in the whole periphery section, you may make it low so that it may become the same height, and shown in drawing 1 (b). Furthermore, the backing film 23 may be stuck on the part made low. In this case, in order to make effectiveness the same, the amount which makes the periphery section low is made increased to some extent.

[0022] Thus, since it constituted, as shown in drawing 2, since the back up plate 22 is low, the rear face of the periphery section of a wafer 26 is not suppressed by the scouring pad 27, but the periphery section of a wafer 26 deforms in the direction of B. Since the periphery section of a wafer 26 becomes deformable in the direction of B according to the 1st example as stated above, the pressure applied to the part scouring pad 27 decreases, deformation of the scouring pad 27 in the periphery section of a wafer 26 and the repulsive force accompanying it are mitigated, and the heterogeneity of the polish rate in the wafer 26 periphery section decreases.

[0023] Next, the 2nd example of this invention is explained. The sectional view of the CMP device in which drawing 3 shows the 2nd example of this invention, and drawing 4 are the important section expanded sectional views showing actuation of the CMP device, and the important section expanded sectional view in which drawing 4 (a) shows the 1st mode, and drawing 4 (b) are the important section expanded sectional views showing the 2nd mode. In this example, thickness of the periphery section of a backing film is made thin.

[0024] these drawings -- setting -- 31 -- a carrier and 32 -- for a RITENA ring and 35, as for a wafer and 37, a clamp ring and 36 are [ the back up plate and 33 / a backing film and 34 / a scouring pad and 38 ] surface plates. In this example, a thing thinner than the interior is stuck for the periphery section of a backing film.

[0025] As shown in drawing 4 (a), even if it prepares thin periphery section 33a in the height same to the whole as the backing film 33, you may make it prepare periphery section 33b which becomes thin the letter of an inclination in the backing film 33, as shown in drawing 4 (b). Therefore, the rear face of the periphery section of a wafer 36 has the force smaller than the interior in which the periphery section of a wafer 36 is suppressed by the scouring pad 37 since the periphery sections 33a and 33b of the backing film 33 are low, and the periphery section of a wafer 36 deforms in the direction of B.

[0026] Since the wafer 36 is deformable in the direction of B according to the 2nd example as stated



above, the pressure applied to the part scouring pad 37 decreases, deformation of the scouring pad 37 in the wafer 36 periphery section and the repulsive force accompanying it are mitigated, and the heterogeneity of the polish rate in the wafer 36 periphery section decreases. Moreover, processing of the back up plate 32 is not needed like the 1st example. Although it is very serious to process the back up plate, since the backing film is made of polyurethane etc. and it can start easily with the usual scissors etc., the magnitude of the periphery section etc. has the facilities which can be easily changed according to a situation like this example.

[0027] Next, the 3rd example of this invention is explained. Drawing 5 is the important section expanded sectional view showing actuation of the CMP device which shows the 3rd example of this invention. In this example, a thing softer than the interior is stuck for the periphery section of a backing film.

[0028] As shown in this drawing, member 33c softer than the interior is stuck on the periphery section of the backing film 33. Although it was the same polyurethane as the quality of the material of soft member 33c, that in which expansion ratio contains many air bubbles highly was used. Therefore, elastic pressure shrinking percentage is high and \*\*\*\*\* is large also by the same pressure. Thus, since it constituted and the rear face of the periphery section of a wafer 36 consists of member 33c softer than the interior of the backing film 33 as shown in drawing 5, the force suppressed by the scouring pad 37 is smaller than the interior, and the periphery section of a wafer deforms in the direction of B. In addition, in drawing 5, 32 is the back up plate.

[0029] Since a wafer 36 becomes deformable in the direction of B according to the 3rd example as stated above, the pressure applied to the part scouring pad 37 decreases, deformation of the scouring pad 37 in the wafer 36 periphery section and the repulsive force accompanying it are mitigated, and the heterogeneity of the polish rate in the wafer 36 periphery section decreases. Moreover, it is easy to obtain adhesion with the wafer 36 and the backing film 33 in the wafer 36 periphery section from the 2nd example.

[0030] Therefore, since the adhesion force higher than the case of the 2nd example is acquired, it can respond in the large range to the polish conditions of CMP. Next, the 4th example of this invention is explained. Drawing 6 is the important section expanded sectional view showing actuation of the CMP device which shows the 4th example of this invention.

[0031] This example forms the space section in the periphery section of a backing film without sticking anything. That is, the part which sticks the backing film 33 only on the part equivalent to the interior of a wafer, and is equivalent to the periphery section was not stuck, but was made into 33d of space sections. It is the same as that of the 2nd example except it, and explanation is omitted. Since there is no rear face of 33 backing film of the periphery section of a wafer 36 as shown in this drawing, the periphery section of a wafer 36 deforms in the direction of B, without being pressed down by the scouring pad 37.

[0032] Since a wafer 36 becomes deformable in the direction of B according to the 4th example as stated above, the pressure applied to the part scouring pad 37 decreases, deformation of the scouring pad 37 in the wafer 36 periphery section and the repulsive force accompanying it are mitigated, and the heterogeneity of the polish rate in the wafer 36 periphery section decreases. Moreover, the adhesion force of the wafer 36 and the backing film 33 in the wafer 36 periphery section is inferior to the 2nd example and the 3rd example in this example.

[0033] However, like the 2nd example and the 3rd example, this example does not need two kinds of backing films, but can substitute them for a easier configuration. In addition, this invention is not limited to the above-mentioned example, and based on the meaning of this invention, various deformation is possible for it and it does not eliminate these from the range of this invention.

[0034]

[Effect of the Invention] As mentioned above, according to this invention, the following effectiveness can be done so as explained to the detail.

(1) According to invention according to claim 1, since the periphery section of a wafer deforms in the direction of on the back, the pressure applied to the part scouring pad decreases, deformation of the scouring pad in the periphery section of a wafer and the repulsive force accompanying it are mitigated, and the heterogeneity of the polish rate in the wafer periphery section can be decreased.

[0035] (2) Since according to invention according to claim 2 the back up plate and the backing film

of a part equivalent to the wafer periphery section are deleted and the space section was formed. Since it is lost that the periphery section of a wafer is forced with the back up plate and a backing film and the periphery section of a wafer deforms in the direction of on the back. The pressure applied to the part scouring pad decreases, deformation of the scouring pad in the wafer periphery section and the repulsive force accompanying it are mitigated, and the heterogeneity of the polish rate in the wafer periphery section can be decreased.

[0036] (3) According to invention according to claim 3, in addition to the effectiveness of the above (1), don't need processing of the back up plate. That is, although it is very serious to process the back up plate, since the backing film is made of polyurethane etc. and it can start easily with the usual scissors etc., the magnitude of the periphery section etc. has the facilities which can be easily changed according to a situation.

[0037] (4) According to invention according to claim 4, since the rear face of the periphery section of a wafer consists of a soft member of a backing film, its force suppressed is small and is more deformable than the interior in the direction of a rear face of the periphery section of a wafer. Therefore, since a wafer becomes deformable in the direction of B, the pressure applied to the part scouring pad decreases, deformation of the scouring pad in the wafer periphery section and the repulsive force accompanying it are mitigated, and the heterogeneity of the polish rate in the wafer periphery section can be decreased.

[0038] Moreover, it is easy to obtain adhesion with the wafer and backing film in the periphery section of a wafer. Therefore, since the higher adhesion force is acquired, it can respond in the large range to the polish conditions of CMP.

(5) Although it was the polyurethane same as a member softer than the interior as the periphery section of the backing film, since that in which expansion ratio contains many air bubbles highly was used according to invention according to claim 5, using polyurethane as a backing film, the effectiveness of the above (4) can be done so with an easy configuration.

[0039] (6) According to invention according to claim 6, in addition to the effectiveness of the above (1), a easier configuration can be managed.

---

[Translation done.]



## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

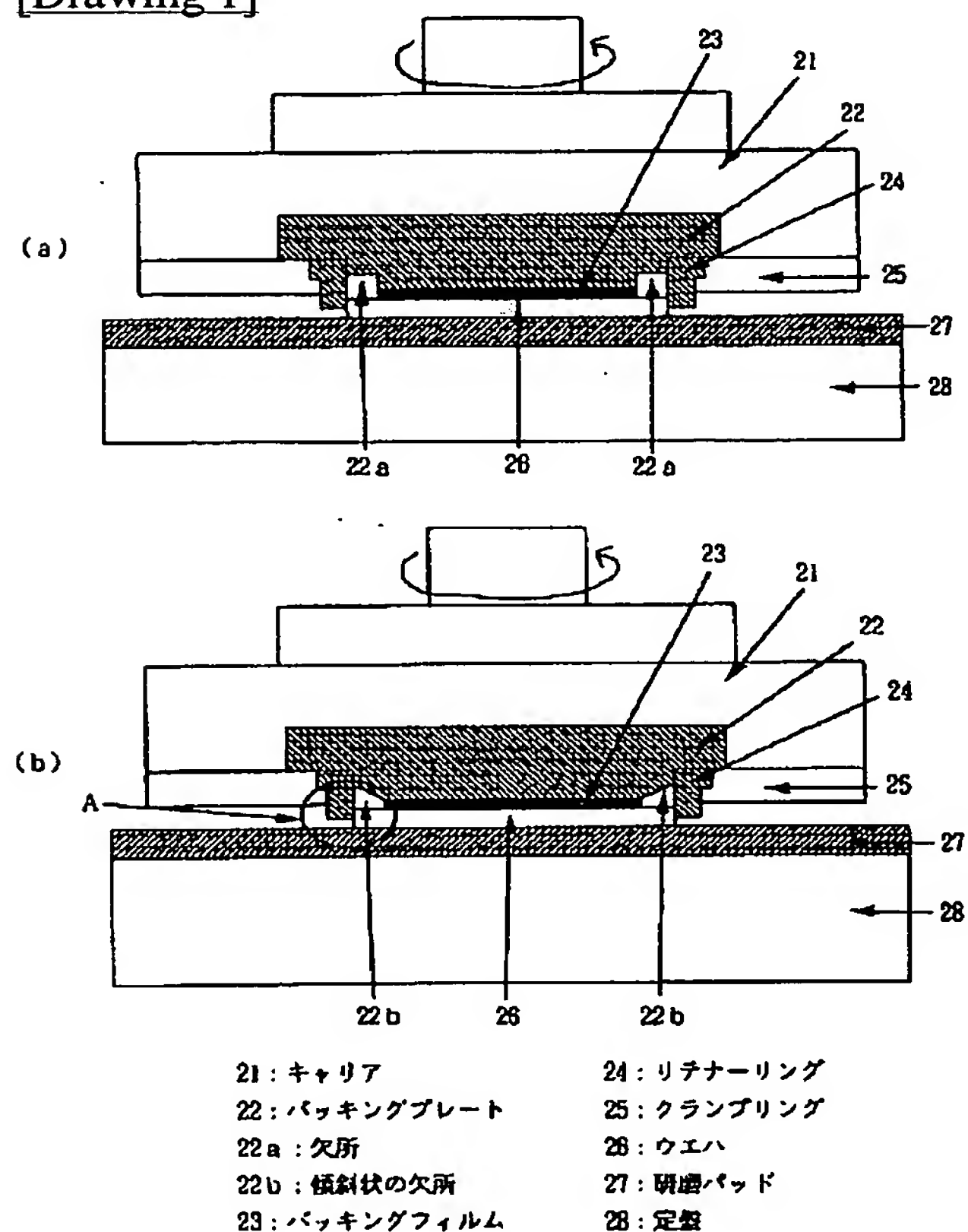
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

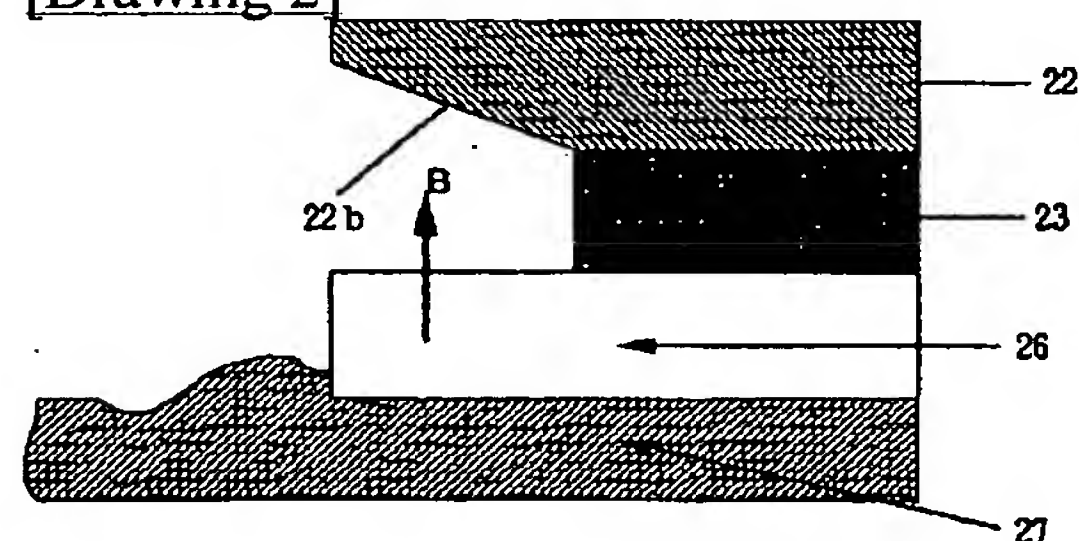
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

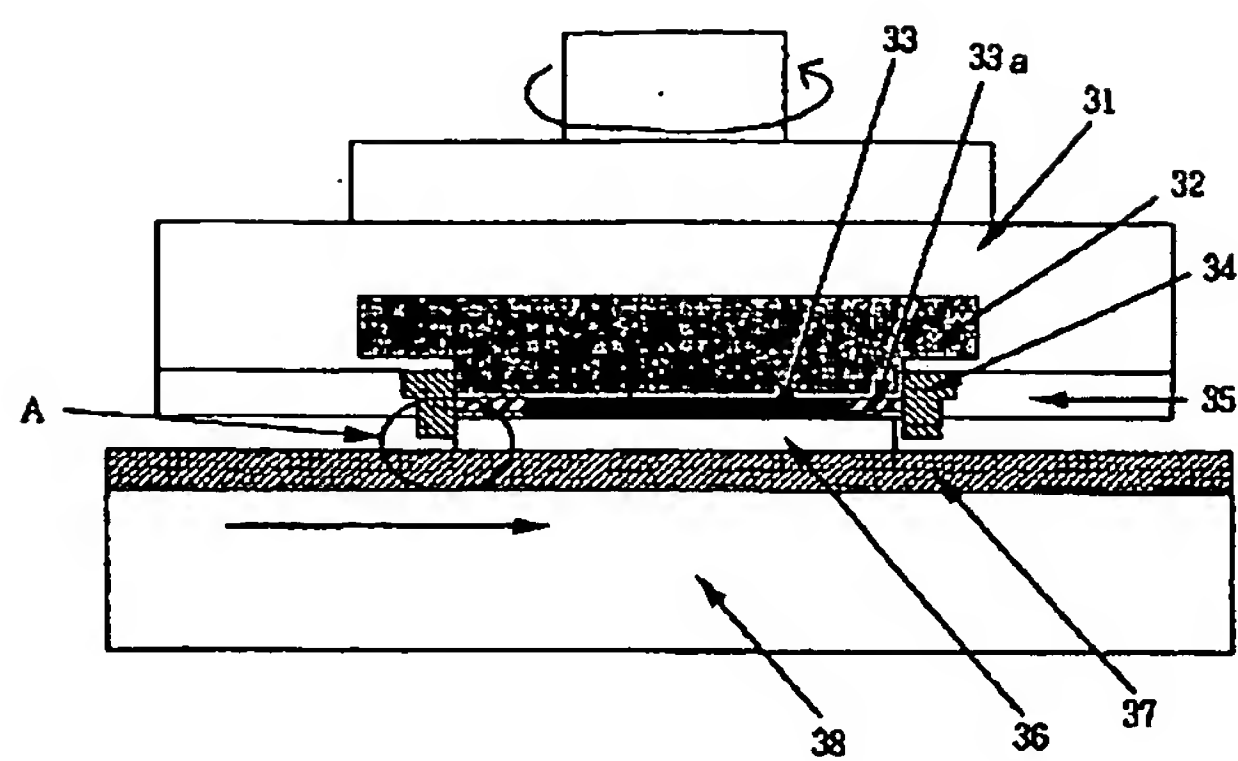
[Drawing 1]



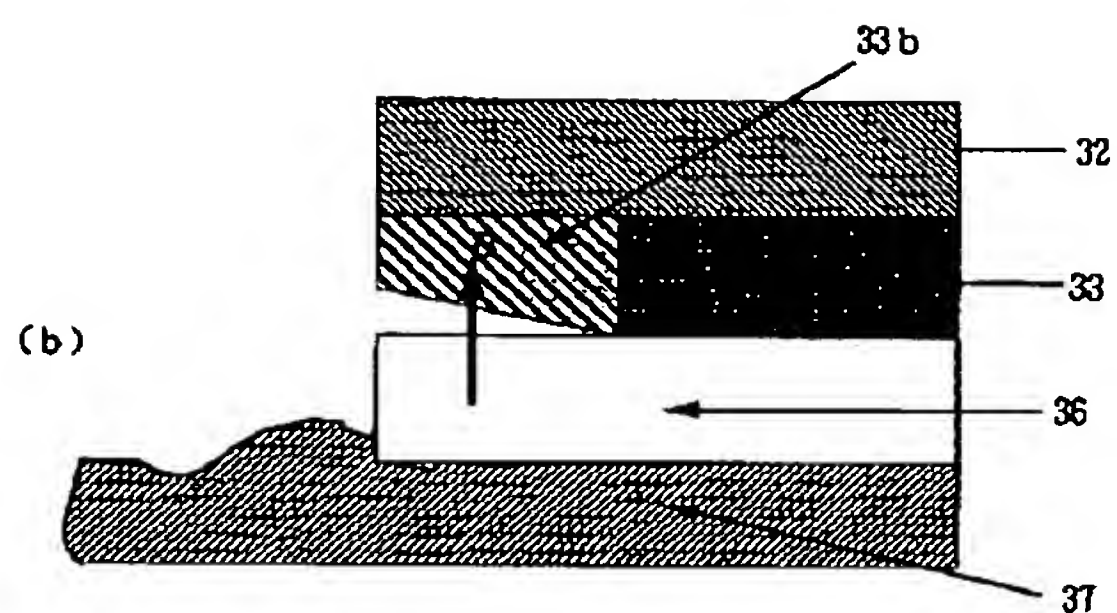
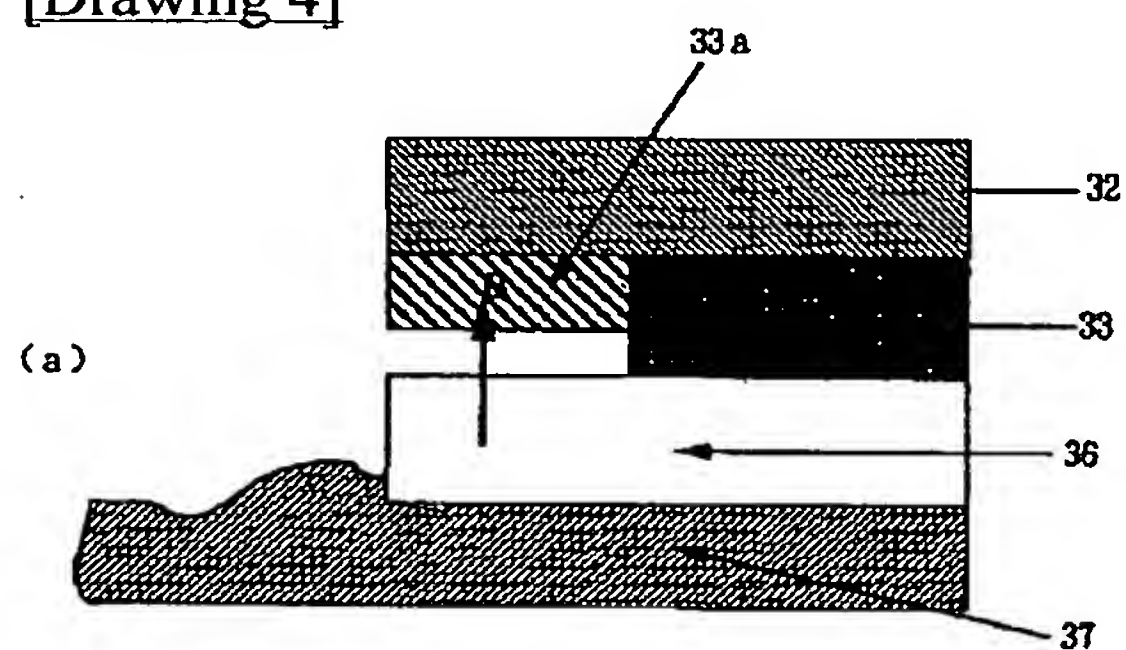
[Drawing 2]



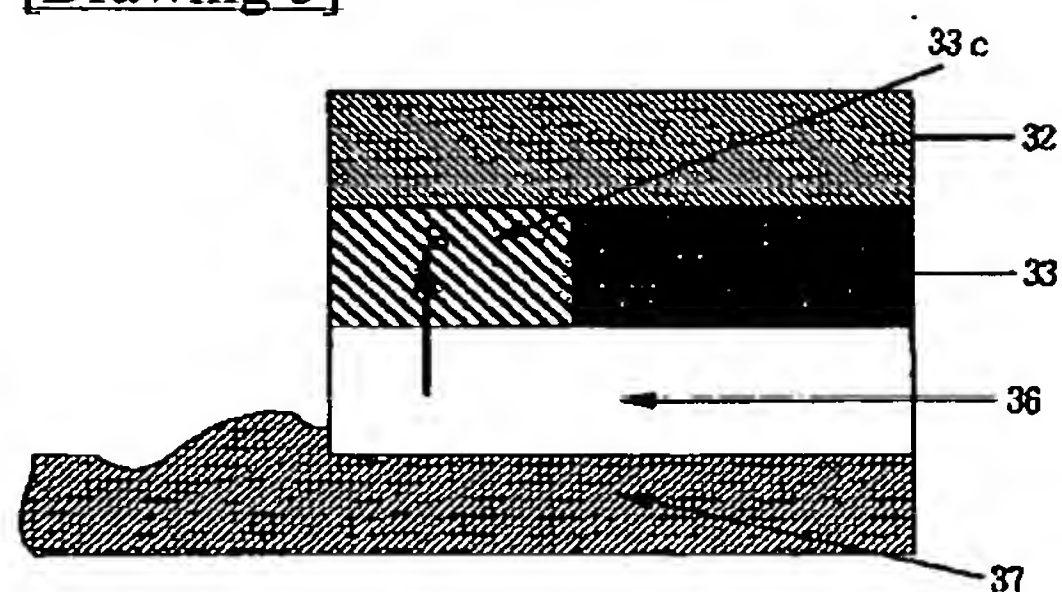
[Drawing 3]



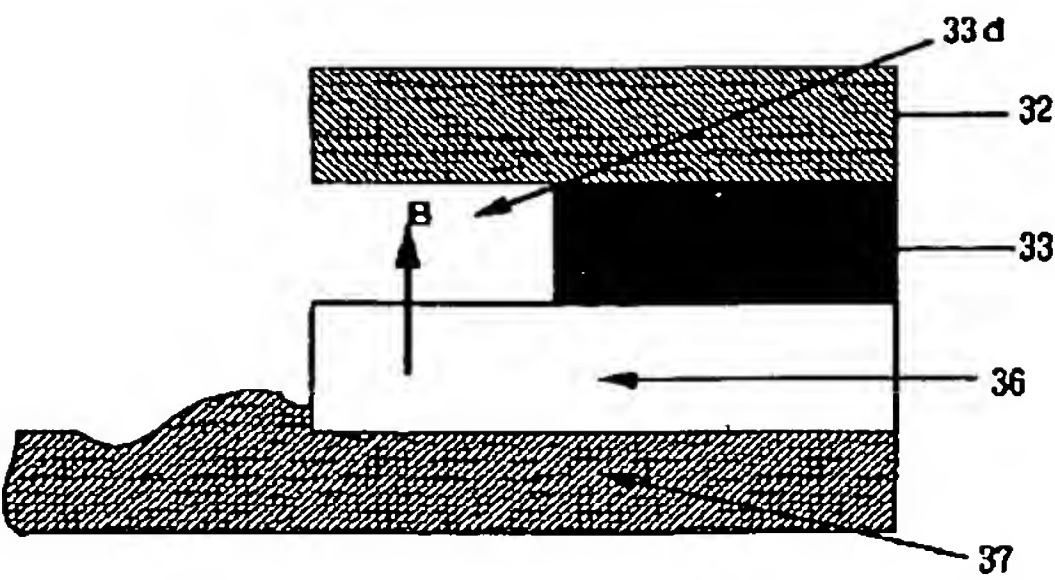
[Drawing 4]



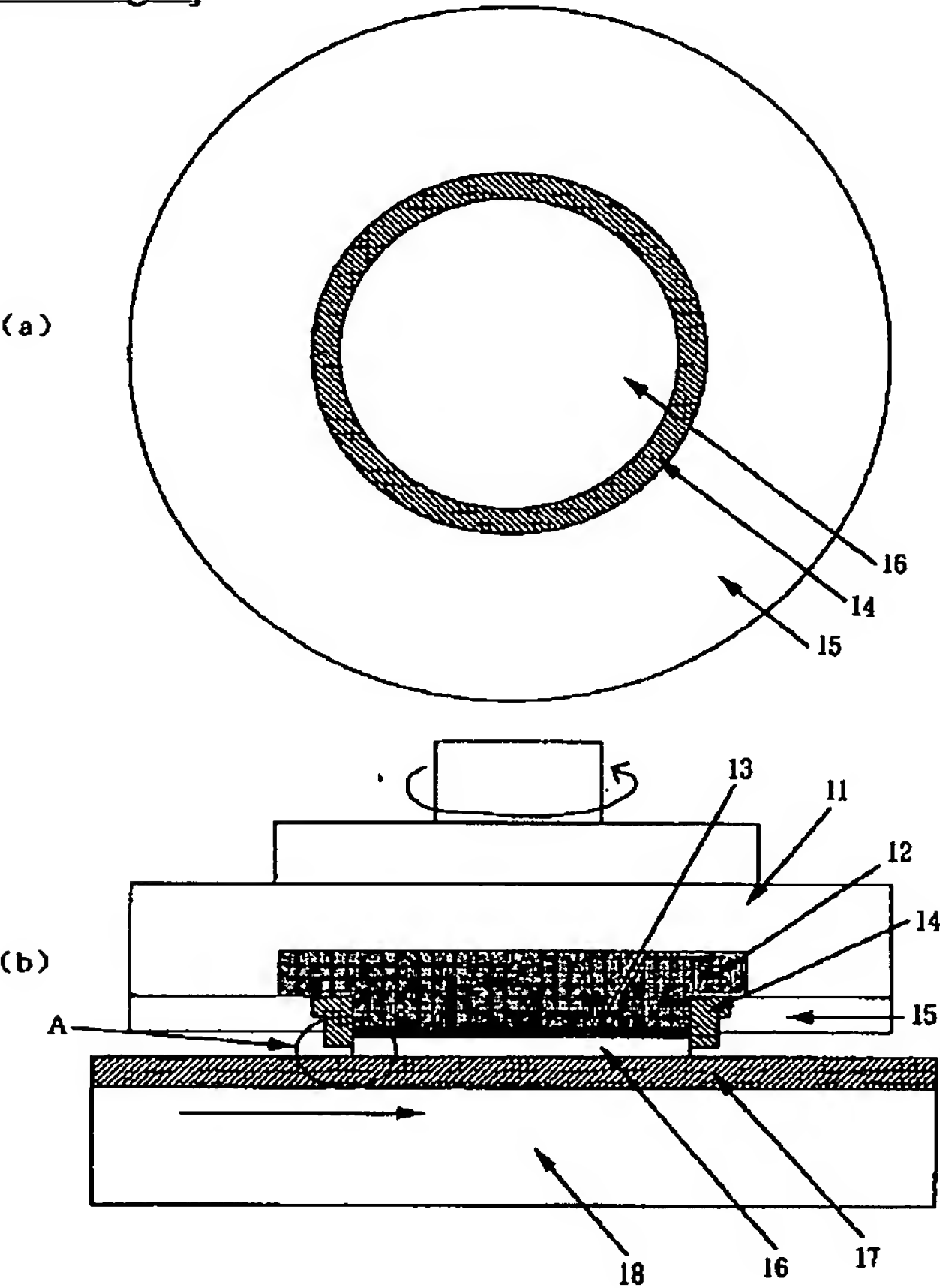
[Drawing 5]



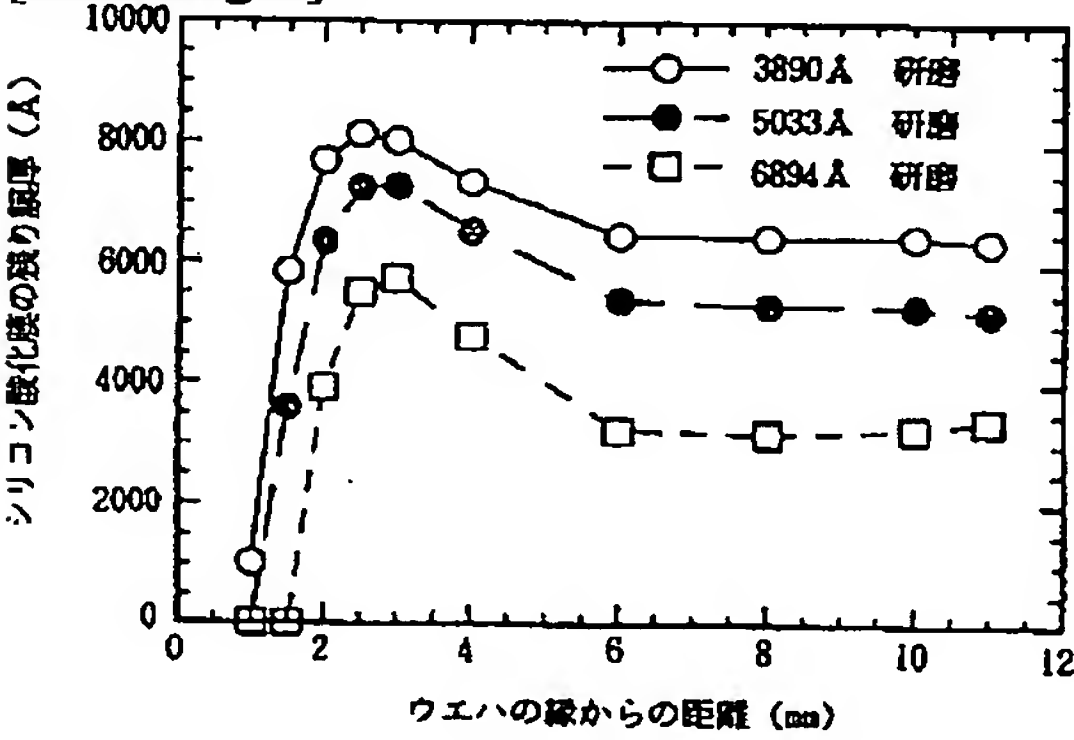
[Drawing 6]



[Drawing 7]

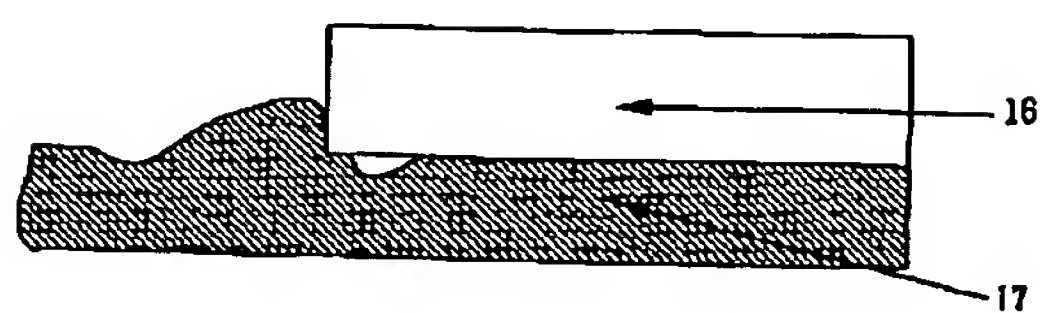


[Drawing 8]



[Drawing 9]





---

[Translation done.]

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-113859

(43)Date of publication of application : 06.05.1998

(51)Int.Cl.

B24B 37/00  
B24B 37/04  
H01L 21/304

(21)Application number : 08-267282

(71)Applicant : OKI ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 08.10.1996

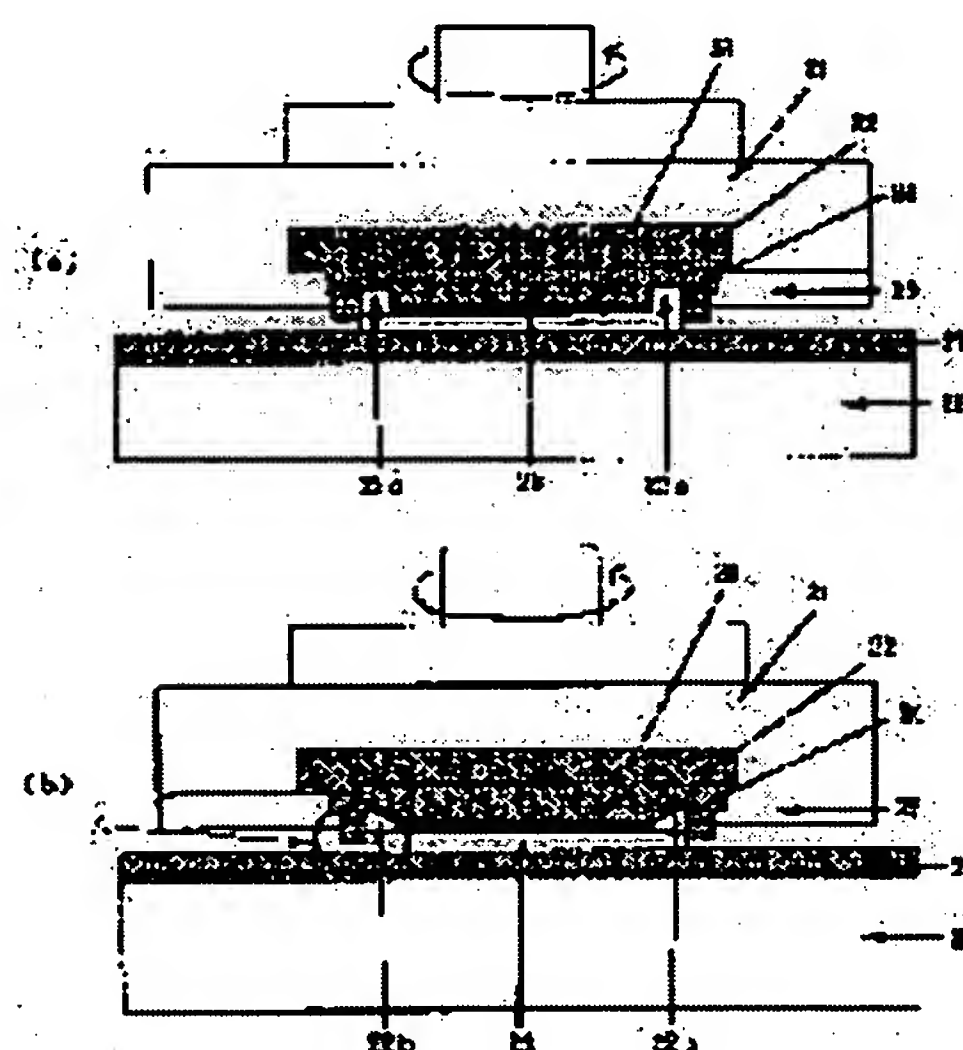
(72)Inventor : SHIMOKAWA MASAOKI

(54) METHOD FOR CHEMICALLY AND MECHANICALLY POLISHING SEMICONDUCTOR WAFER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the unevenness of the polishing speed at the peripheral part of a wafer by making use of the fact that since the peripheral part of a wafer deforms in the direction of the back surface side, the pressure applied to the polishing pad is reduced correspondingly, and the deformation of the polishing pad at the peripheral part of the wafer and the repulsive force caused by it are reduced.

SOLUTION: This method consists of chemically and mechanically polishing a semiconductor wafer 26 which is pressed onto a polishing pad 27 from upward through a backing plate 22 and a backing film 23. In this case, the part constituting the peripheral part of the semiconductor wafer 26 reduces the pressing force against the polishing pad 27 more than the part constituting the inside part of the semiconductor wafer 26 to permit to obtain the evenness of the polishing speed at the peripheral part of the semiconductor wafer 26.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 21.08.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 06.05.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-113859

(43)公開日 平成10年(1998)5月6日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
B24B 37/00  
37/04  
H01L 21/304 321

F I  
B24B 37/00 B  
37/04 E  
H01L 21/304 321 M

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全7頁)

(21)出願番号 特願平8-267282

(22)出願日 平成8年(1996)10月8日

(71)出願人 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(72)発明者 下川 公明

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気  
工業株式会社内

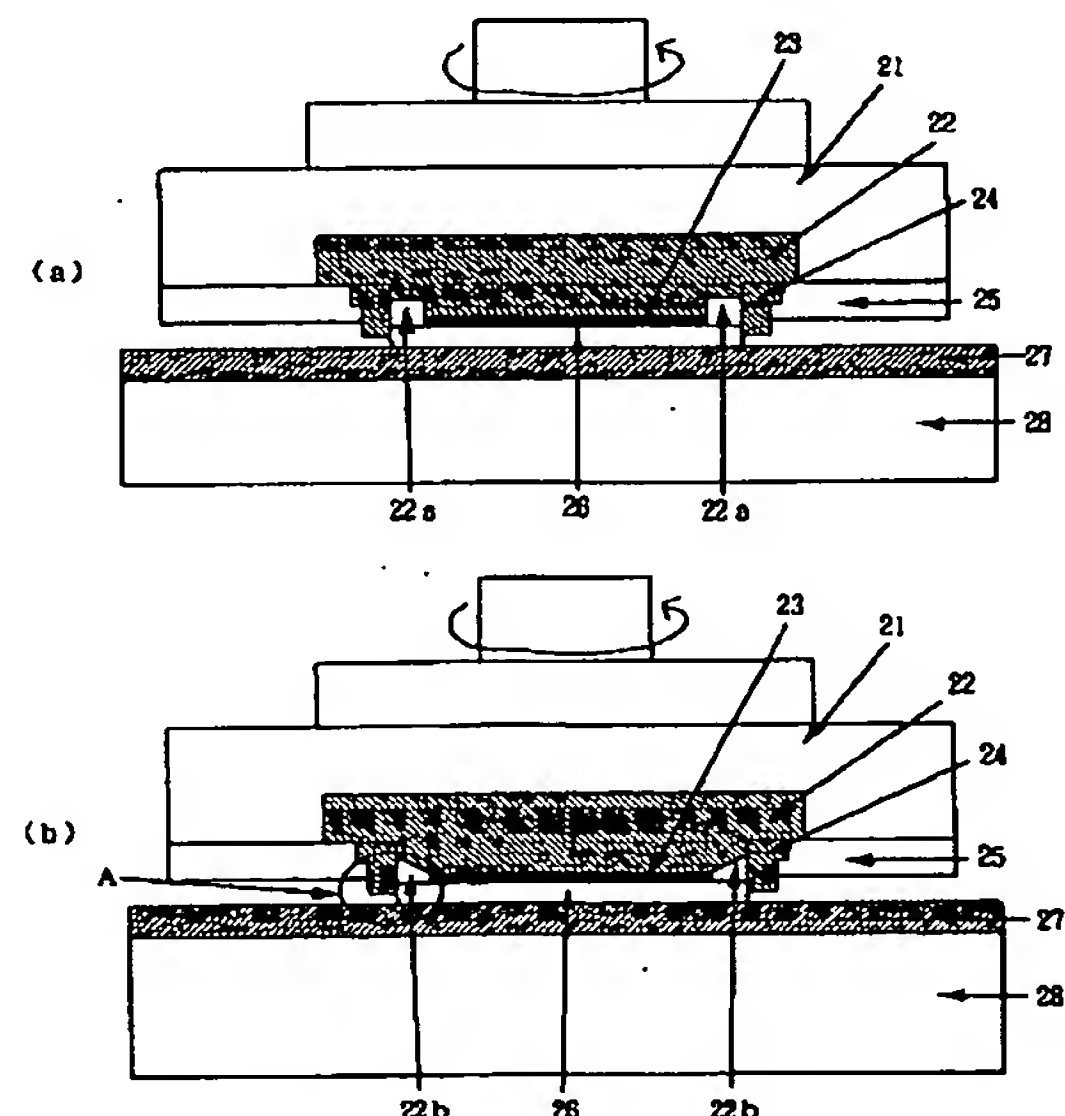
(74)代理人 弁理士 清水 守 (外1名)

(54)【発明の名称】半導体ウエハの化学的機械的研磨方法

(57)【要約】

【課題】 ウエハの外周部は裏面の方向に変形するので、その分研磨パッドに加えられる圧力が減少し、ウエハの外周部における研磨パッドの変形、及びそれに伴う反発力が軽減され、ウエハ外周部における研磨速度の不均一性を減少させることができる半導体ウエハの化学的機械的研磨方法を提供する。

【解決手段】 研磨パッド27上に、上部よりバックングプレート22及びバックングフィルム23を介して半導体ウエハ26を押圧して化学的機械的に研磨する半導体ウエハの化学的機械的研磨方法において、半導体ウエハ26外周部に相当する部分が、半導体装置ウエハ26内部に相当する部分より、研磨パッド27に対する押圧力を軽減し、半導体ウエハ26外周部における研磨速度の均一性を得る。



21: キャリヤ  
22: バックングプレート  
22a: 欠所  
22b: 傾斜状の欠所  
23: バックングフィルム  
24: リテーナリング  
25: クランプリング  
26: ウエハ  
27: 研磨パッド  
28: 足盤



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 研磨パッド上に、上部よりバックングプレート及びバックングフィルムを介して半導体ウエハを押圧して化学的機械的に研磨する半導体ウエハの化学的機械的研磨方法において、半導体ウエハ外周部に相当する部分が、前記半導体ウエハ内部に相当する部分よりも研磨パッドに対する押圧力を軽減し、前記半導体ウエハ外周部における研磨の均一性を得ることを特徴とする半導体ウエハの化学的機械的研磨方法。

【請求項 2】 請求項 1 記載の半導体ウエハの化学的機械的研磨方法において、前記半導体ウエハ外周部に相当する部分のバックングプレート及びバックングフィルムを削除し空間部を形成し、前記半導体ウエハを研磨することを特徴とする半導体ウエハの化学的機械的研磨方法。

【請求項 3】 請求項 1 記載の半導体ウエハの化学的機械的研磨方法において、前記半導体ウエハ外周部に相当する部分のバックングフィルムが、前記半導体ウエハ内部に相当する部分のバックングフィルムよりも、薄いバックングフィルムを用いて研磨することを特徴とする半導体ウエハの化学的機械的研磨方法。

【請求項 4】 請求項 1 記載の半導体ウエハの化学的機械的研磨方法において、前記半導体ウエハ外周部に相当する部分のバックングフィルムが、前記半導体ウエハ内部に相当する部分のバックングフィルムよりも、柔らかいバックングフィルムを用いて研磨することを特徴とする半導体ウエハの化学的機械的研磨方法。

【請求項 5】 請求項 4 記載の半導体ウエハの化学的機械的研磨方法において、前記柔らかいバックングフィルムは発泡率が高いポリウレタンである半導体ウエハの化学的機械的研磨方法。

【請求項 6】 請求項 1 記載の半導体ウエハの化学的機械的研磨方法において、前記半導体ウエハ内部に相当する部分のみにバックングフィルムを貼付し、前記半導体ウエハ外周部に相当する部分にはバックングフィルムを貼付しないで、研磨することを特徴とする半導体ウエハの化学的機械的研磨方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】 本発明は、半導体素子の製造方法に係り、特に、化学的機械的研磨 (Chemical Mechanical Polish: 以下、CMP と称す) 方法に関するものである。

## 【 0 0 0 2 】

【従来の技術】 現在の通常の半導体素子の製造における CMP は以下のように行っていた。図 7 はかかる従来の CMP を説明する模式図であり、図 7 (a) はウエハを保持する機構の平面図、図 7 (b) はその CMP 機構の断面図である。これらの図に示すように、半導体装置が

形成される半導体ウエハ (以下、単に、ウエハという)

1 6 は、バックングプレート 1 2 に保持された状態で回転しながら、圧力が加えられて研磨パッド 1 7 に押し付けられ、その時に研磨パッド 1 7 上には、研磨スラリーが供給され、半導体ウエハ表面は研磨パッド 1 7 と研磨スラリーとで化学的、機械的に作用し合い研磨されていく。

【 0 0 0 3 】 次に、ウエハを保持する機構について述べる。図 7 (b) に示すように、ウエハ 1 6 を回転させ圧力を加える機構の母体となるキャリア 1 1 にバックングプレート 1 2 が固定され、そのバックングプレート 1 2 にバックングフィルム 1 3 が添付される。バックングプレート 1 2 は、例えば SUS やセラミックなどからなる鋼体であり、優れた平坦度をもつ表面を有している。

【 0 0 0 4 】 バックングフィルム 1 3 は、例えば発泡ポリウレタンなどからなる弾性体であり、ウエハ 1 6 の密着性を増加させ、かつ研磨時の衝撃を吸収分散させることにより、研磨の均一性を向上させる機能を有する。リテナーリング 1 4 は、ウエハ 1 6 周辺を覆い研磨中にウエハ 1 6 がはずれてしまうのを防止する。クランプリング 1 5 は、リテナーリング 1 4 をキャリア 1 1 とクランプリング 1 5 との間に挟んで、固定する機能を果たす。

【 0 0 0 5 】 このような状態で、ウエハ 1 6 は、バックングフィルム 1 3 に吸着させられ、回転させられながら、所定の圧力が加えられ、定盤 1 8 に貼付された研磨パッド 1 7 に押し付けられ研磨される。

## 【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記した従来の構成で行われる CMP では、ウエハ 1 6 の外周部において研磨速度の大きな不均一が発生する。図 8 はそのウエハ外周部における研磨速度が不均一となる様子を示す図である。ここでは、ウエハ上に化学気相成長法でシリコン酸化膜を成長させ、それを CMP で研磨した結果であり、横軸にウエハの縁からの距離 (mm) を、縦軸に CMP 後のシリコン酸化膜の残り膜厚 (Å) を示している。研磨前の膜厚は 1 0 0 0 0 Å である。

【 0 0 0 7 】 図 8 に示すように、ウエハ 1 6 の外周 2 mm ほどは、非常に研磨速度が速く、研磨後の残りの膜厚がウエハ 1 6 内部より極端に薄くなっている。また、この外周のすぐ内側の部分は逆に、研磨速度が遅くなり、研磨後の膜厚が厚くなっており、かつ、その影響がウエハ 1 6 の縁から 6 mm 程度の領域まで達しているのが分かる。

【 0 0 0 8 】 これらウエハ 1 6 外周部における、研磨の不均一性の原因はいまだ明らかにされていないが、図 9 に示すようなことが起こっているのではないかと考えられる。すなわち、ウエハ 1 6 の外周部 A [図 7 (b) 参照] では、ウエハ 1 6 が研磨パッド 1 7 を、図 9 に示すように、押し付けて変形させてしまい、その反発力で最外周部は、研磨速度が速くなってしまう。

【0009】また、その内側は研磨パッド17がウエハ16に接触し難いように変形しているのではないかと考えられる。このようなウエハ16外周部における研磨の不均一性は、ウエハ16内における半導体製造の有効領域を狭める結果になり、ウエハの量産における経済性を著しく阻害し、また、製造コストを増加させるといった問題が生じる。

【0010】本発明は、上記問題点を除去し、ウエハ外周部は裏面の方向に変形するので、その分研磨パッドに加えられる圧力が減少し、ウエハ外周部における研磨パッドの変形、及びそれに伴う反発力が軽減され、ウエハ外周部における研磨速度の不均一性を減少させることができる半導体ウエハの化学的機械的研磨方法を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

(1) 研磨パッド上に、上部よりバックングプレート及びバックングフィルムを介して半導体ウエハを押圧して化学的機械的に研磨する半導体ウエハの化学的機械的研磨方法において、半導体ウエハ外周部に相当する部分が、前記半導体ウエハ内部に相当する部分よりも前記研磨パッドに対する押圧力を軽減し、前記半導体ウエハ外周部における研磨の均一性を得るようにしたものである。

【0012】このように、半導体ウエハ外周部は背面の方向に変形するので、その分研磨パッドに加えられる圧力が減少し、半導体ウエハ外周部における研磨パッドの変形、及びそれに伴う反発力が軽減され、半導体ウエハ外周部における研磨速度の不均一性を減少させることができる。

(2) 上記(1)記載の半導体ウエハの化学的機械的研磨方法において、前記ウエハ外周部に相当する部分のバックングプレート及びバックングフィルムを削除し空間部を形成し、前記半導体ウエハを研磨するようにしたものである。

【0013】このように、ウエハ外周部に相当する部分のバックングプレート及びバックングフィルムを削除し、空間部を形成するようにしたので、ウエハ外周部はバックングプレート及びバックングフィルムによって押し付けられることはなくなり、ウエハ外周部は背面の方向に変形するので、その分研磨パッドに加えられる圧力が減少し、ウエハ外周部における研磨パッドの変形、及びそれに伴う反発力が軽減され、ウエハ外周部における研磨速度の不均一性を減少させることができる。

【0014】(3) 上記(1)記載の半導体ウエハの化学的機械的研磨方法において、半導体ウエハ外周部に相当する部分のバックングフィルムが、前記半導体ウエハ内部に相当する部分のバックングフィルムよりも、薄いバックングフィルムを用いて、研磨するようにしたものである。したがって、上記(1)の効果に加えて、バック

キングプレートの加工を必要としない。つまり、バックングプレートは加工するのが非常に大変であるが、バックングフィルムはポリウレタンなどでできているため、通常の鉄などで簡単に切り出すことができるので、外周部の大きさなど、状況に応じて簡単に変更できる便利さを有する。

【0015】(4) 上記(1)記載の半導体ウエハの化学的機械的研磨方法において、前記半導体ウエハ外周部に相当する部分のバックングフィルムが、前記半導体ウエハ内部に相当する部分のバックングフィルムよりも、柔らかいバックングフィルムを用いて、研磨するようにしたものである。したがって、ウエハ外周部の裏面は、バックングフィルムの柔らかい部材からなっているために、押さえ付けられる力が内部より小さく、ウエハ外周部の裏面方向に変形可能である。

【0016】よって、その分研磨パッドに加えられる圧力が減少し、ウエハ外周部における研磨パッドの変形、及びそれに伴う反発力が軽減され、ウエハ外周部における研磨速度の不均一性を減少させることができる。また、ウエハ外周部における、ウエハとバックングフィルムとの密着が得やすい。したがって、より高い密着力が得られるので、CMPの研磨条件に対して広い範囲で対応することができる。

【0017】(5) 上記(4)記載の半導体ウエハの化学的機械的研磨方法において、前記柔らかいバックングフィルムは発泡率が高いポリウレタンである。このように、バックングフィルムとして、ポリウレタンを用い、そのバックングフィルムの外周部に内部よりも柔らかい部材として、同じポリウレタンであるが、発泡率が高く多くの気泡を含んでいるものを用いるようにしたので、簡単な構成で上記(4)の効果奏することができ

【0018】(6) 上記(1)記載の半導体ウエハの化学的機械的研磨方法において、半導体ウエハ内部に相当する部分のみにバックングフィルムを貼付し、前記半導体ウエハ外周部に相当する部分にはバックングフィルムを貼付しないで、研磨するようにしたものである。したがって、上記(1)の効果に加えて、より簡単な構成で済ませることができる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。図1は本発明の第1実施例を示すCMP機構の断面図であり、図1

(a)はそのCMP機構の第1態様を示す断面図、図1(b)はそのCMP機構の第2態様を示す断面図、図2はそのCMP機構の動作を示す要部拡大断面図であり、この実施例では、バックングプレートの形状を改良している。

【0020】これらの図において、21はキャリア、22はバックングプレート、23はバックングフィルム、24はリテーナリング、25はクランプリング、26は



ウエハ、27は研磨パッド、28は定盤である。この実施例は、バックングプレートの外周部を内部よりも低く形成するようにしたものである。

【0021】図1(a)に示すように、外周部全体に、欠所22aを形成し、同じ高さになるように低くしても良いし、また、図1(b)に示すように、傾斜状の欠所22bを形成し、外周部を次第に低くなるようにしても良い。更に、低くした部分にバックングフィルム23を貼っても良い。この場合、効果を同様にするには、外周部を低くする量のある程度増加させることになる。

【0022】このように構成したので、図2に示すように、ウエハ26の外周部の裏面は、バックングプレート22が低くなっているために、研磨パッド27に押さえ付けられておらず、ウエハ26の外周部はBの方向に変形する。以上述べたように、第1実施例によれば、ウエハ26の外周部はBの方向に変形可能となるので、その分研磨パッド27に加えられる圧力が減少し、ウエハ26の外周部における研磨パッド27の変形、及びそれに伴う反発力が軽減され、ウエハ26外周部における研磨速度の不均一性は減少する。

【0023】次に、本発明の第2実施例について説明する。図3は本発明の第2実施例を示すCMP機構の断面図、図4はそのCMP機構の動作を示す要部拡大断面図であり、図4(a)はその第1態様を示す要部拡大断面図、図4(b)はその第2態様を示す要部拡大断面図である。この実施例では、バックングフィルムの外周部の厚さを薄くしている。

【0024】これらの図において、31はキャリア、32はバックングプレート、33はバックングフィルム、34はリテーナリング、35はクランプリング、36はウエハ、37は研磨パッド、38は定盤である。この実施例では、バックングフィルムの外周部を内部よりも薄いものを貼付するようにしたものである。

【0025】図4(a)に示すように、バックングフィルム33に全体に同じ高さに薄い外周部33aを設けるようにしても、また、図4(b)に示すように、バックングフィルム33に傾斜状に薄くなる外周部33bを設けるようにしてもよい。したがって、ウエハ36の外周部の裏面は、バックングフィルム33の外周部33a、33bが低くなっているために、ウエハ36の外周部が研磨パッド37に押さえつけられる力が内部より小さく、ウエハ36の外周部はBの方向に変形する。

【0026】以上述べたように、第2実施例によれば、ウエハ36はBの方向に変形可能であるので、その分研磨パッド37に加えられる圧力が減少し、ウエハ36外周部における研磨パッド37の変形、及びそれに伴う反発力が軽減され、ウエハ36外周部における研磨速度の不均一性は減少する。また、第1実施例のように、バックングプレート32の加工を必要としない。バックングプレートは加工するのが非常に大変であるが、この実施

例のように、バックングフィルムはポリウレタンなどでできているため、通常の鉄などで簡単に切り出すことができるので、外周部の大きさなど、状況に応じて簡単に変更できる便利さを有する。

【0027】次に、本発明の第3実施例について説明する。図5は本発明の第3実施例を示すCMP機構の動作を示す要部拡大断面図である。この実施例では、バックングフィルムの外周部を内部より柔らかいものを貼付するようにしたものである。

10 【0028】この図に示すように、バックングフィルム33の外周部に内部よりも柔らかい部材33cを貼付する。柔らかい部材33cの材質としては、同じポリウレタンであるが、発泡率が高く多くの気泡を含んでいるものを用いた。したがって、弾性圧縮率が高く、同じ圧力でも圧変形量が大きい。このように構成したので、図5に示すように、ウエハ36の外周部の裏面は、バックングフィルム33の内部よりも柔らかい部材33cからなっているために、研磨パッド37に押さえ付けられる力が内部より小さく、ウエハの外周部はBの方向に変形する。なお、図5において、32はバックングプレートである。

【0029】以上述べたように、第3実施例によれば、ウエハ36はBの方向に変形可能となるので、その分研磨パッド37に加えられる圧力が減少し、ウエハ36外周部における研磨パッド37の変形、及びそれに伴う反発力が軽減され、ウエハ36外周部における研磨速度の不均一性は減少する。また、第2実施例より、ウエハ36外周部における、ウエハ36とバックングフィルム33との密着が得やすい。

30 【0030】したがって、第2実施例の場合よりも高い密着力が得られるので、CMPの研磨条件に対して広い範囲で対応することができる。次に、本発明の第4実施例について説明する。図6は本発明の第4実施例を示すCMP機構の動作を示す要部拡大断面図である。

【0031】この実施例は、バックングフィルムの外周部には何も貼付しないで空間部を形成したものである。つまり、バックングフィルム33をウエハの内部に相当する部分だけに貼付し外周部に相当する箇所は貼付せず、空間部33dとした。それ以外は第2実施例と同様であり、説明は省略する。この図に示すように、ウエハ36の外周部の裏面は、バックングフィルム33がないために、ウエハ36の外周部は研磨パッド37に押さえ付けられることなく、Bの方向に変形する。

【0032】以上述べたように、第4実施例によれば、ウエハ36はBの方向に変形可能となるので、その分研磨パッド37に加えられる圧力が減少し、ウエハ36外周部における研磨パッド37の変形、及びそれに伴う反発力が軽減され、ウエハ36外周部における研磨速度の不均一性は減少する。また、この実施例は、第2実施  
50 例、第3実施例より、ウエハ36外周部における、ウエ



ハ 36 とバックングフィルム 33 との密着力は劣る。

【0033】しかしながら、この実施例は、第2実施例、第3実施例のように、2種類のバックングフィルムを必要とせず、より簡単な構成で済ませることができる。なお、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて種々の変形が可能であり、これらを本発明の範囲から排除するものではない。

【0034】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明によれば、以下のような効果を奏することができる。

(1) 請求項1記載の発明によれば、ウエハの外周部は背面の方向に変形するので、その分研磨パッドに加えられる圧力が減少し、ウエハの外周部における研磨パッドの変形、及びそれに伴う反発力が軽減され、ウエハ外周部における研磨速度の不均一性を減少させることができる。

【0035】(2) 請求項2記載の発明によれば、ウエハ外周部に相当する部分のバックングプレート及びバックングフィルムを削除し、空間部を形成するようにしたので、ウエハの外周部はバックングプレート及びバックングフィルムによって押し付けられることはなくなり、ウエハの外周部は背面の方向に変形するので、その分研磨パッドに加えられる圧力が減少し、ウエハ外周部における研磨パッドの変形、及びそれに伴う反発力が軽減され、ウエハ外周部における研磨速度の不均一性を減少させることができる。

【0036】(3) 請求項3記載の発明によれば、上記(1)の効果に加えて、バックングプレートの加工を必要としない。つまり、バックングプレートは加工するのが非常に大変であるが、バックングフィルムはポリウレタンなどでできているため、通常の鋳などで簡単に切り出すことができるので、外周部の大きさなど、状況に応じて簡単に変更できる便利さを有する。

【0037】(4) 請求項4記載の発明によれば、ウエハの外周部の裏面は、バックングフィルムの柔らかい部材からなっているために、押さえ付けられる力が内部より小さく、ウエハの外周部の裏面方向に変形可能である。したがって、ウエハはBの方向に変形可能となるので、その分研磨パッドに加えられる圧力が減少し、ウエハ外周部における研磨パッドの変形、及びそれに伴う反発力が軽減され、ウエハ外周部における研磨速度の不均一性を減少させることができる。

【0038】また、ウエハの外周部における、ウエハとバックングフィルムとの密着が得やすい。したがって、より高い密着力が得られるので、CMPの研磨条件に対

して広い範囲で対応することができる。

(5) 請求項5記載の発明によれば、バックングフィルムとして、ポリウレタンを用い、そのバックングフィルムの外周部に内部よりも柔らかい部材として、同じポリウレタンであるが、発泡率が高く多くの気泡を含んでいるものを用いるようにしたので、簡単な構成で上記

(4)の効果を奏することができる。

【0039】(6) 請求項6記載の発明によれば、上記(1)の効果に加えて、より簡単な構成で済ませること

10 ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例を示すCMP機構の断面図である。

【図2】本発明の第1実施例を示すCMP機構の動作を示す要部拡大断面図である。

【図3】本発明の第2実施例を示すCMP機構の断面図である。

【図4】本発明の第2実施例を示すCMP機構の動作を示す要部拡大断面図である。

20 【図5】本発明の第3実施例を示すCMP機構の動作を示す要部拡大断面図である。

【図6】本発明の第4実施例を示すCMP機構の動作を示す要部拡大断面図である。

【図7】従来のCMPを説明する模式図である。

【図8】従来のCMPによるウエハの外周部における研磨速度が不均一となる様子を示す図である。

【図9】従来技術の問題点の説明図である。

【符号の説明】

21, 31 キャリア

30 22, 32 バックングプレート

22a 欠所

22b 傾斜状の欠所

23, 33 バックングフィルム

24, 34 リテナーリング

25, 35 クランプリング

26, 36 半導体ウエハ

27, 37 研磨パッド

28, 38 定盤

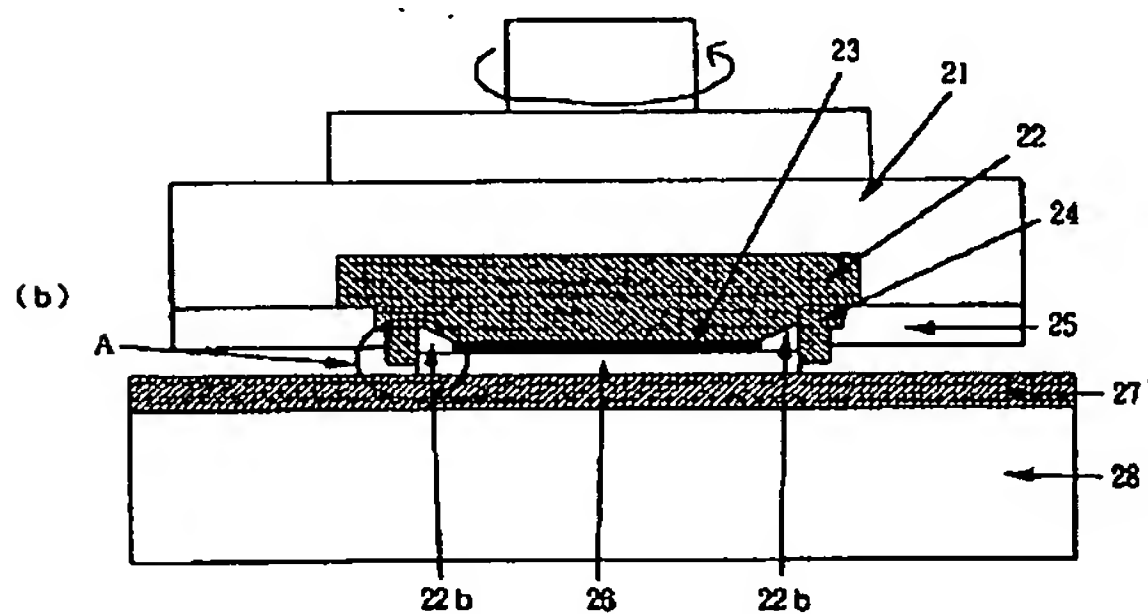
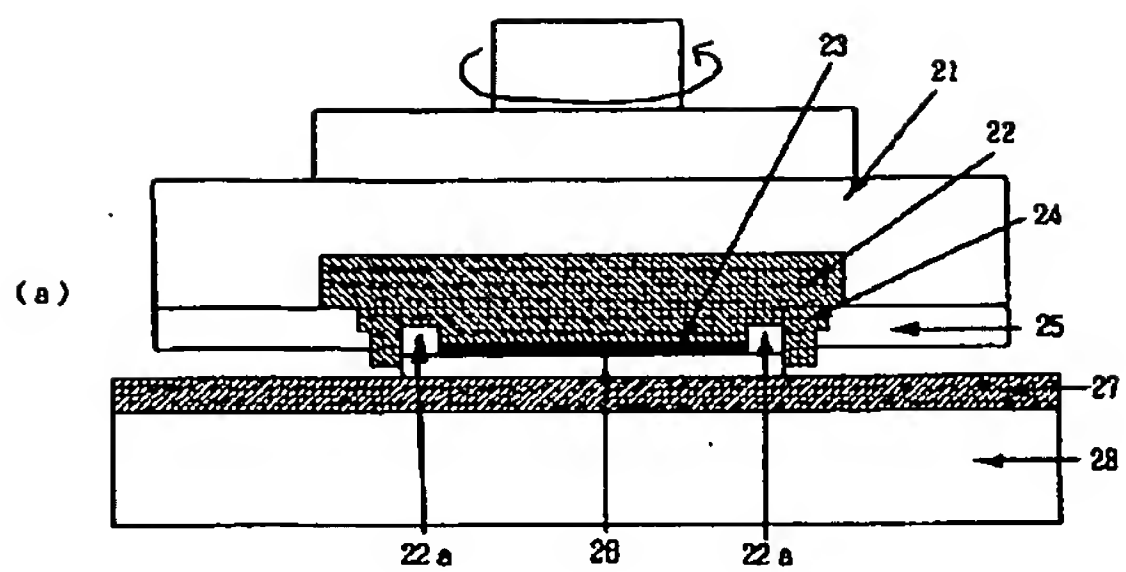
33a バックングフィルムの薄い外周部

40 33b バックングフィルムの傾斜状に薄くなる外周部

33c バックングフィルムの内部よりも柔らかい部材

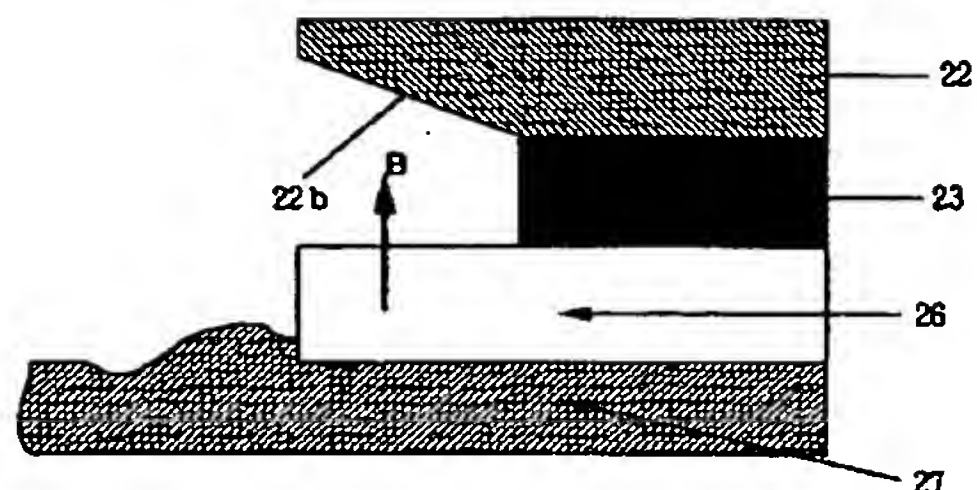
33d 空間部

【図 1】

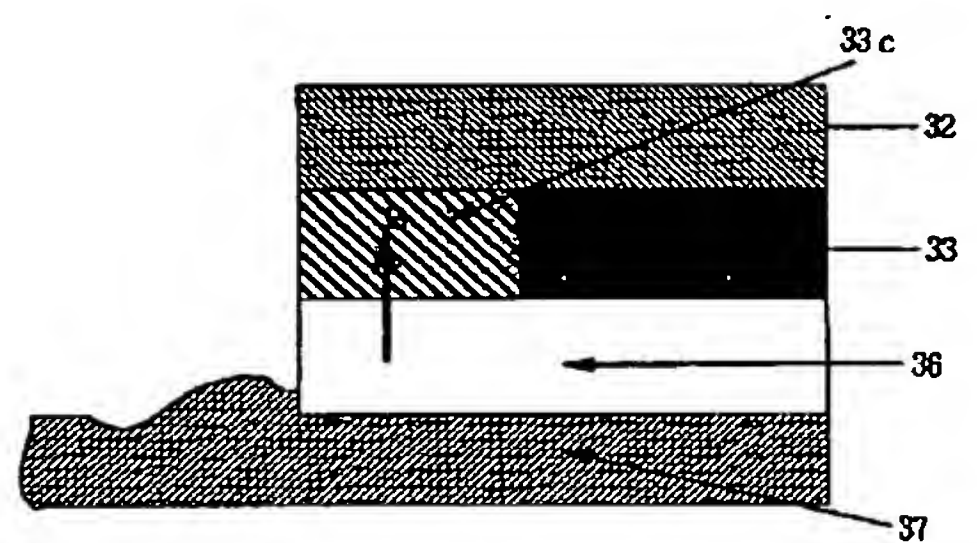


- |                |             |
|----------------|-------------|
| 21: キャリア       | 24: リテーナリング |
| 22: バックアッププレート | 25: クランプリング |
| 22a: 欠所        | 26: ウエハ     |
| 22b: 傾斜状の欠所    | 27: 研磨パッド   |
| 23: バックアップフィルム | 28: 定盤      |

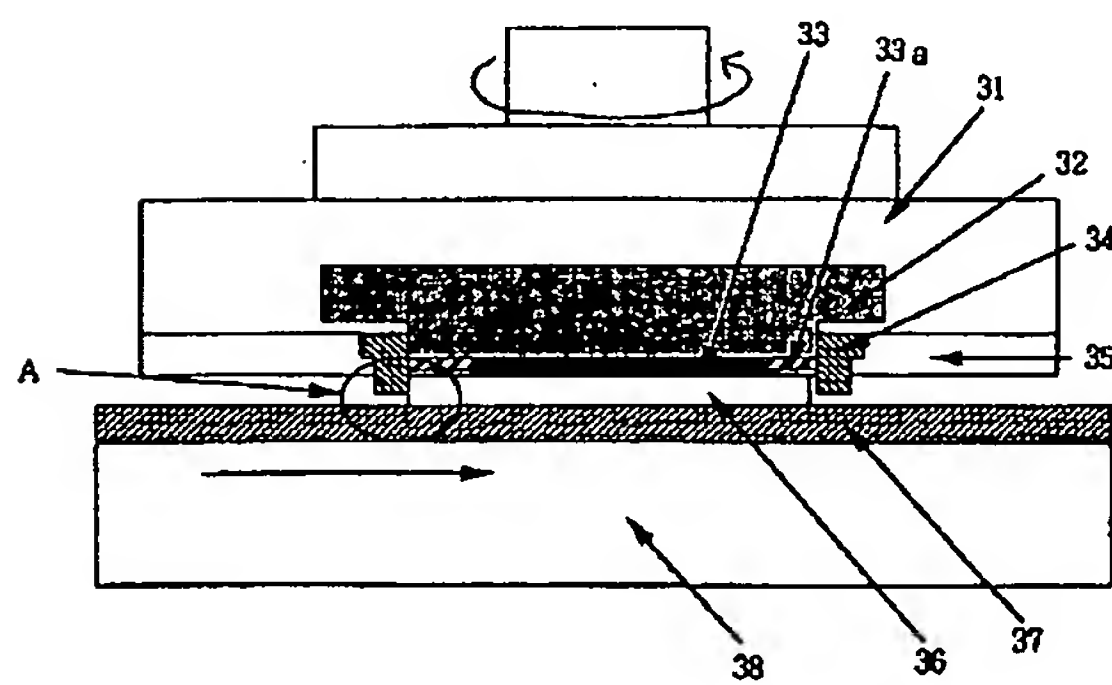
【図 2】



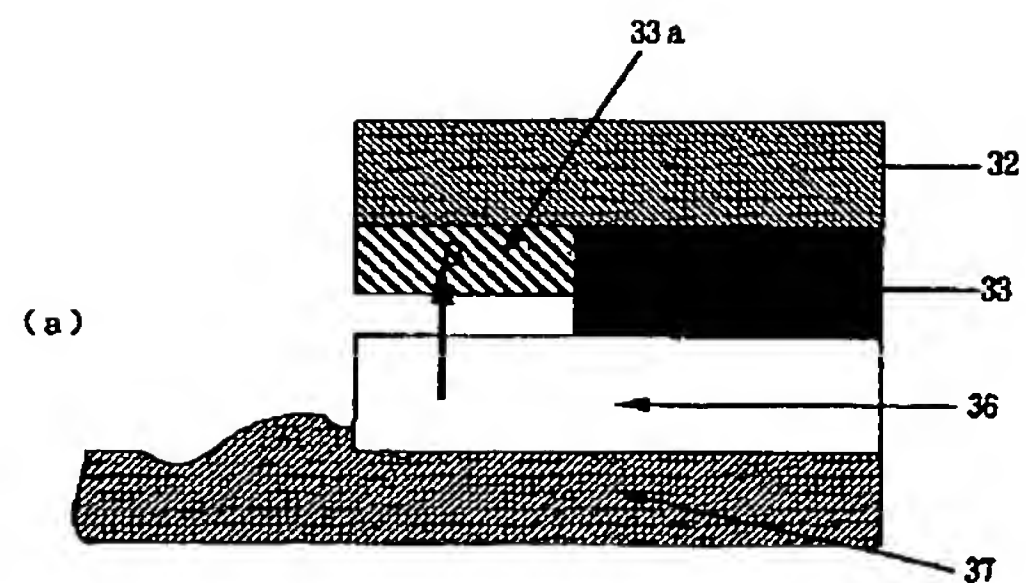
【図 5】



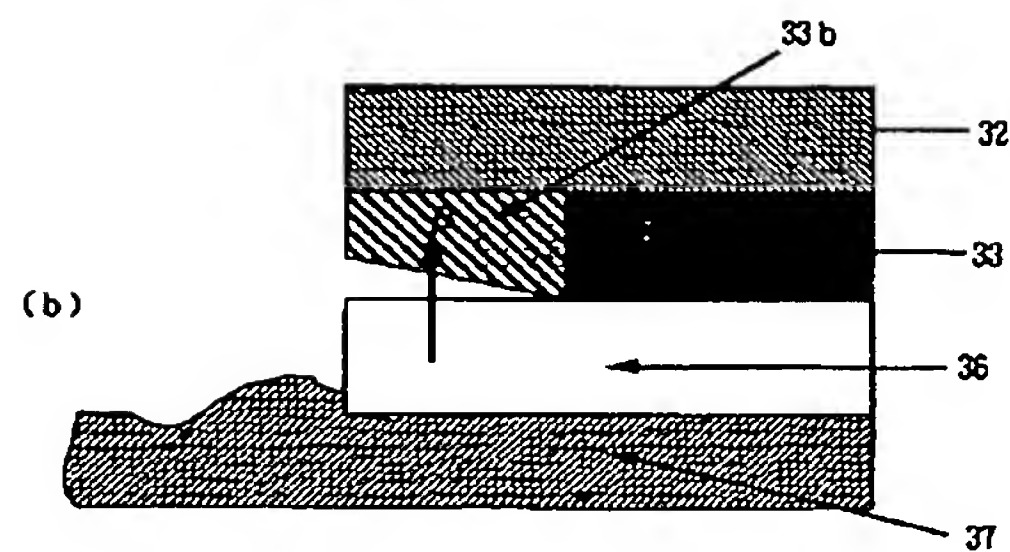
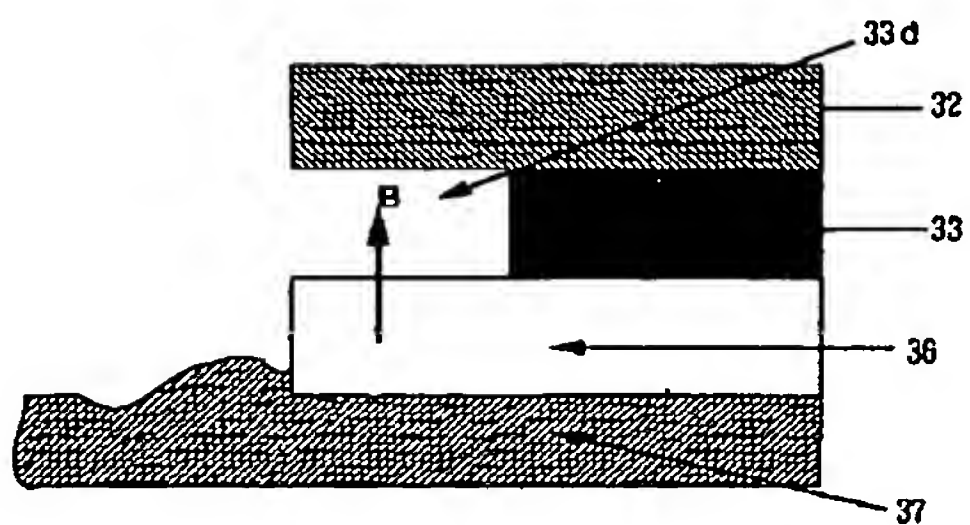
【図 3】



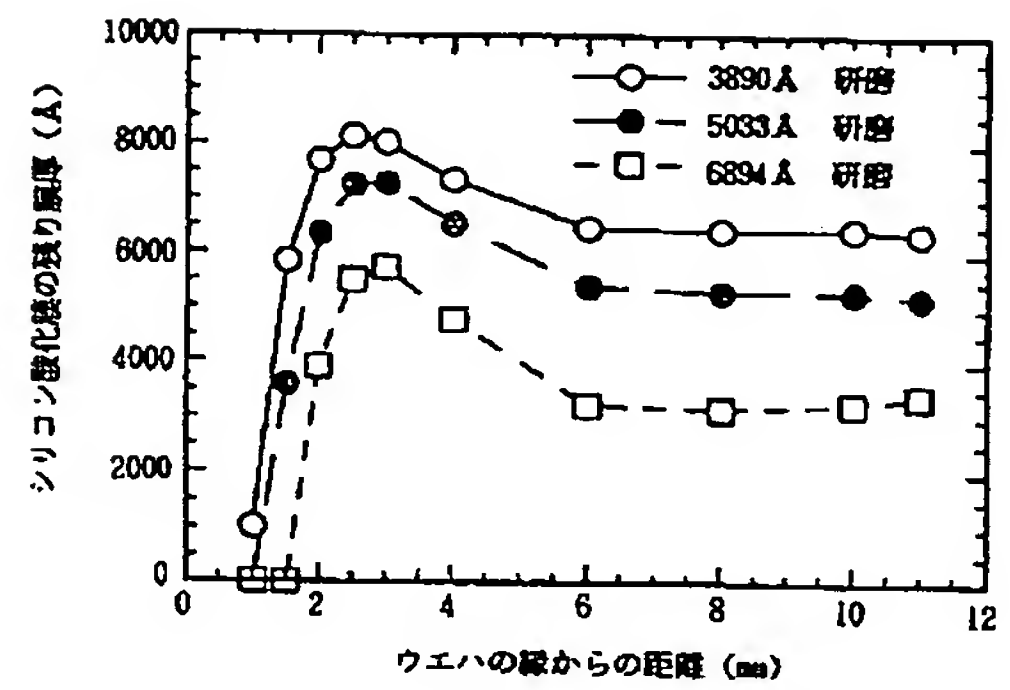
【図 4】



【図 6】



【図 8】



【图 9】

